

ВСТУП

Астрономія є однією з найдавніших наук. Перші згадки про астрономічні спостереження датовані VIII ст. до Р. Х. Однак ще за 3 тисячі років до Р. Х. єгипетські жерці зафіксували, що розливи Нілу наставали після появи на сході однієї з найяскравіших зірок – Сиріуса. За таких спостережень вони з великою на ті часи точністю визначали тривалість тропічного року. У Давньому Китаї за 2 тисячі років до Р. Х. китайські астрономи могли передбачати сонячні та місячні затемнення завдяки постійним спостереженням за рухом Сонця і Місяця.

Фактично астрономія виникла з практичних потреб людини. Кочові племена під час своїх мандрів навчилися орієнтуватися за Сонцем, Місяцем і зорями. Хлібороби тих часів знали, що зміна пір року пов'язана із змінами висоти Сонця опівдні. Із подальшим розвитком людства виникла потреба виміру часу, а з ним – і складання календарів. Цього досягали спостереженням небесних світил, які спочатку проводили без будь-яких інструментів, тому результати були низької точності. Проте такі спостереження стали передумовою появи науки про небесні тіла – астрономії.

З розвитком людського суспільства перед астрономією постали нові завдання, вирішення яких потребувало досконаліших способів спостережень і точніших методів розрахунків. Поступово почали створювати найпростіші астрономічні інструменти і розробляти математичні методи опрацювання спостережень.

Великий внесок у становлення астрономії належить астрономам Давньої Греції. Їхні спостереження небесних світил стали основою формування положень про просторове положення небесних світил і Землі із визначенням її форми і розмірів, а також системи вимірювання часу. У II ст. до Р. Х. давньогрецький астроном Гіппарх встановив нерівномірність руху Місяця і Сонця відносно зірок, за спостереженнями місячних затемнень він визначив відстань до Місяця, створив перший зоряний каталог і ввів шкалу яскравості зірок – зоряних величин, яку використовують і сьогодні. Одним із найзначніших винаходів Гіппарха вважають розрахунок настання рівнодень.

Значний внесок у розвиток астрономії зробив астроном і математик Клавдій Птолемей (II ст. Р. Х.). На підставі накопиченого попередніми астрономами досвіду і власних астрономічних спостережень він видав книгу, в якій навів опис небесної сфери, її основних кіл, виклав основні положення сферичної геометрії.

В епоху середньовіччя астрономи займалися спостереженнями видимих рухів планет і узгодженням цих спостережень із прийнятою геоцентричною системою Птолемея. В цей період астрономія отримала розвиток у Середній Азії завдяки діяльності таких видатних астрономів, як Аль-Баттані (850–929 рр.), Біруні (973–1048 рр.), Улугбек (1394–1449 рр.) та інші.

Особливо швидко астрономія стала розвиватися в епоху великих географічних відкриттів XV–XVI ст. Подорожі через океан вимагали точніших і простіших методів орієнтування й обчислення часу. Розвиток торгівлі і мореплавства настійно потребував удосконалення астрономічних знань і, зокрема, теорії руху планет. Епоха середньовіччя ознаменувалася створенням М. Коперником (1473–1543) геліоцентричної системи. Саме в цей час Землю визнано планетою Сонячної системи, що має добовий і річний рухи. Такі відкриття в астрономії та суміжних з нею науках стали передумовою вдосконалення астрономічних інструментів, методів і способів спостережень небесних світил. Так, Кеплер у 1609–1618 рр. відкрив закони рухів планет, а у 1687 р. Ньютон опублікував закон всесвітнього тяжіння.

Астрономія та її методи мають велике значення в житті сучасного суспільства. Питання, пов'язані з виміром часу і забезпеченням людства знаннями точного часу, тепер вирішують спеціальні інституції, служби часу тощо. Астрономічні методи орієнтування поряд з іншими методами, як і раніше, застосовують у мореплаванні, авіації, космонавтиці.

Згадки про сферичну астрономію пов'язані з першими регулярними, але не високоточними вимірюваннями на небесній сфері, виконаними за багато тисячоліть до нашого часу у Вавилоні, Єгипті та Китаї. Тоді виявили циклічні, повторювані небесні явища, які стали основою для встановлення таких одиниць часу як доба, місяць, рік. Виявлення таких явищ пов'язано з вимірами видимих положень Сонця, Місяця і планет відносно, як на той час вважали, нерухомих зірок на небесній сфері.

Положення небесного світила на небесній сфері при виконанні спостережень у будь-якому пункті земної поверхні називають видимим. Унаслідок малих розмірів Землі порівняно із відстанями до зірок їхні координати називають геоцентричними, оскільки центр небесної сфери, а саме положення спостерігача, ототожнюється з центром Землі. У цьому випадку при визначенні координат зірок вибір центра системи координат не залежить від координат місця спостереження.

У разі виконання спостережень об'єктів Сонячної системи з різних пунктів поверхні Землі їх видиме положення серед зірок буде різним. Ці зміни спричинені тим, що відстані до зазначених об'єктів є співвимірні з радіусом Землі. Координати небесних світил Сонячної системи, які залежать від місця розташування пунктів спостереження, отримали назву топоцентричних.

За добового руху Землі положення початку координат змінюється незначно, а за річного руху по орбіті просторове положення спостерігача змінюється до двох астрономічних одиниць (1 а. о. дорівнює 149507870.7 км). Ця зміна положення центру небесної сфери призводить до зміни видимих положень найближчих до Землі зірок. У цьому випадку йдеться про річні зміни геоцентричних координат зірок. Тому при високоточних визначеннях їхніх координат необхідно отримувати геліоцентричні координати, віднесені до центра Сонця.

Основними розділами курсу сферичної астрономії є:

1. Загальні відомості зі сферичної геометрії.
2. Системи небесних координат.
3. Видимий добовий рух небесної сфери.
4. Прецесія та нутація осі обертання Землі.
5. Системи вимірювання часу.
6. Чинники, що спричиняють зміни координат світил.
7. Зоряні каталоги та обчислення видимих місць Сонця і яскравих зірок.